

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Oktober 2002 (10.10.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/080643 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H05K 13/04

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/00994

(75) Erfinder/Antreter (nur für US): LIEBEKE, Thomas  
[DE/DE]; Gustav-Freytag-Strasse 2, 85521 Ottobrunn  
(DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

19. März 2002 (19.03.2002)

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, KR, SG, US.

(30) Angaben zur Priorität:

101 15 908.0 30. März 2001 (30.03.2001) DE

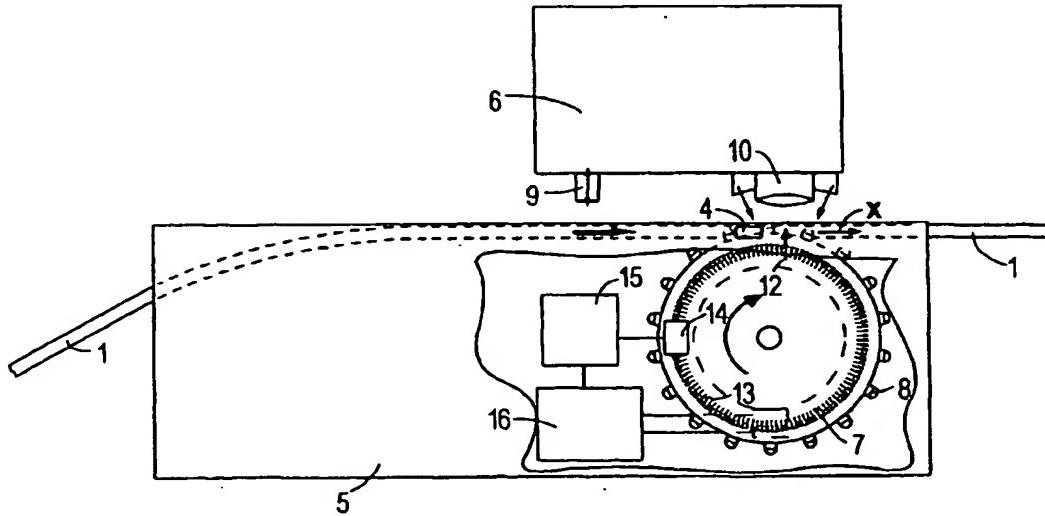
(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).

(71) Antreter (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR FEEDING TAPE ELECTRICAL COMPONENTS

(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ZUFÜHREN VON GEGURTETEN ELEKTRISCHEN BAUTEI-  
LEN



WO 02/080643 A1

(57) Abstract: The invention relates to a device and to a method for feeding taped electrical components. A drive wheel (7) for the tape (1) accommodating the components (4) is provided with a goniometer (13, 14) which allows for a finely tune rotational adjustment of the drive wheel (7). The pick-up position of the components (4) can be detected by means of scanning optics and can be corrected such that the pouch center is exactly adjusted to a constant advance position.

(57) Zusammenfassung: Ein Antriebsrad (7) für den die Bauteile (4) aufnehmenden Gurt (1) ist mit einer Winkelmessseinrichtung (13, 14) versehen, mittels der eine feinstufige Drehverstellung des Antriebsrades (7) möglich ist. Die Abholage der Bauteile (4) kann mit Hilfe einer Abtastoptik ermittelt und so korrigiert werden, dass die Taschenmitte genau auf eine gleichbleibende Vorschubposition eingestellt werden kann.

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten CN, JP, KR, SG, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für alle Bestimmungsstaaten
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen
- insgesamt in elektronischer Form (mit Ausnahme des Kopfbogens); auf Antrag vom Internationalen Büro erhältlich

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht

## Beschreibung

### Einrichtung und Verfahren zum Zuführen von gegurteten elektrischen Bauteilen

5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Zuführen von gegurteten elektrischen Bauteilen in einer Zuföhreinrichtung mit einem Antrieb zum schrittweisen Vorschieben eines die Bauteile aufnehmenden Gurtes, wobei die Bauteile in Taschen des Gurtes aufgenommen und in eine definierte Abhollage 10 transportierbar sind.

Derartige Zuführmodule sind üblicherweise mit einem Stachelrad versehen, das mit seinen radial abstehenden Stiften in 15 Transportlöcher des Gurtes eingreift und das in definierten Winkelschritten entsprechend dem Teilungsabstand der Taschen des Gurtes verdreht wird. Die Taschen weisen eine definierte Lagebeziehung zu den Transportlöchern auf. Auf den Zuführmodulen werden am Ende des Herstellungsprozesses im Bereich der 20 Abholstelle Zentriermarken angebracht, die in einer definierten Lagebeziehung zu den Stiften des Stachelrades stehen und die Fertigungstoleranzen ausgleichen sollen. Es ist ferner üblich, nach dem Einbau des Zuführmodules die in einem Zuführbereich eines Bestückautomaten die Lage der Zentriermarken 25 auf dem Zuführmodul mittels einer von einem verfahrbaren Bestückkopf angebrachten Kamera zu vermessen, um die Einbau-toleranzen ausgleichen zu können. Betriebsbedingte Abweichungen im Antriebssystem des Zuführmoduls sind dabei nicht völlig zu eliminieren.

30 Im Zuge moderner Technologien werden die zu bestückenden Bauteile immer mehr miniaturisiert. Es ist üblich, den Bestückkopf mit einem Sauggreifer zu versehen, der auf die abzuholenden Bauteile aufgesetzt wird und diese an seine Stirnseite 35 ansaugt. Dabei muss der Greifer in die Tasche eintauchen, um auf das Bauteil aufsetzen zu können. Die zulässigen Toleranzen zwischen dem Transportloch und der Tasche sind so groß,

dass der abholende Sauggreifer nicht mit Sicherheit genau auf das abzuholende Bauteil eingestellt werden kann und auf den Taschenrand aufsetzt und dadurch das Bauteil verfehlt. Hierbei handelt es sich allerdings mindestens über einen längeren

5 Abschnitt des Gurtes um einen systematischen Fehler.

Die Zuführeinrichtungen sind so ausgebildet, dass sie z. B. nach der EP 0 589 275 A1 mit unterschiedlichen Teilungsabständen betrieben werden können, in dem ein Antriebsmotor pro

10 Vorschubschritt eine unterschiedliche Anzahl von Drehungen ausführt, bevor die Antriebswelle gegen einen Drehanschlag verfahren wird. Je nach Länge der Bauteile kann sich die Mitte 15 tellage der Bauteiletasche in der Abhollage innerhalb eines Abholbereichs verändern. Diese Abweichung wird durch eine entsprechende Lagekorrektur des Bestückkopfes berücksichtigt.

Zum Beispiel nach der WO98/37744 A1 ist es ferner üblich, einen Positionierarm zur Führung des Bestückkopfes so anzuordnen, dass er sich in der Reihenrichtung der aneinander ge- 20 reihten Zuführeinrichtungen erstreckt. Beim Abholen der ver- schiedenen Bauteile aus den einzelnen Zuführeinrichtungen muss dann der Positionierarm entsprechende Korrekturschritte je nach Lage des abzuholenden Bauteils ausführen.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde; das Abholen der Bauteile zu erleichtern.

Diese Aufgabe wird durch die Erfindung gemäß Anspruch 1 ge- löst.

30 Durch die feinstufige Veränderbarkeit der Vorschublänge kön- 35 nen unabhängig von ihrer Größe und von ihrer Längsabweichung im Gurt genau auf eine bestimmte Abholposition justiert wer- den. Dieser Justierschritt kann z. B. nach jedem Gurtwechsel durchgeführt werden, indem die tatsächliche Lage des Bauteils oder der Bauteiletasche mittels der am Bestückkopf angebrach- ten Kamera gemessen wird. Dieser Vorgang kann auch zwischen

- zwei Gurtwechseln durchgeführt werden, wenn sich insbesondere bei sehr kleinen Bauteilen die Fehlerrate beim Abholen signifikant erhöht. Ein besonderer Vorteil besteht darin, dass es auf diese Weise möglich ist, sämtliche Abholstellen einer
- 5 Gruppe von Zuführeinrichtungen auf eine Linie auszurichten, so dass der Positionierarm während des Verfahrens des Vielfachbestückkopfes zu den verschiedenen Abholplätzen in einer festen Position stehen kann, wodurch sich der entsprechende Antriebs- und Zeitaufwand verringert. Die feinstufige Veränderbarkeit der Vorschublänge führt auch dazu, dass die Mitte 10 Lage von stark unterschiedlich langen Bauteilen ohne zusätzlichen Vorrichtungsaufwand auf stets die gleiche Abholposition eingestellt werden kann.
- 15 Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist der Antrieb ein mit dem Gurt koppelbares Antriebsrad auf, das mit einer Winkelmess-Skala versehen ist und ist die Zuführreinrichtung mit einer entsprechenden Abtasteinrichtung versehen. Durch die unmittelbare Zuordnung dieses Encoders zum
- 20 Antriebsrad wird die Positionserfassung am unmittelbaren Antriebselement durchgeführt. Motor und Getriebetoleranzen werden dabei vollständig ausgeschaltet. Der Encoder kann z. B. eine optische oder magnetische Markierung aufweisen, die mit einem entsprechenden Lesekopf abgetastet wird.
- 25 Nach einer anderen Weiterbildung der Erfindung ist eine Vielzahl der Zuführeinrichtungen auf einem Träger senkrecht zur Vorschubrichtung aneinander gereiht und sind die Abholstellen der einzelnen Zuführeinrichtungen auf einer geraden Linie
- 30 ausrichtbar. Dadurch ist es möglich, einen Bestückkopf über den Abholstellen in einer stationären Längsführung zu verfahren, wie dies z. B. in der EP 0373373 B1 (Figuren 5 bis 7) dargestellt ist, ohne dass es dabei erforderlich ist, die Stellung der Pipette in der Förderrichtung der tatsächlichen
- 35 Abholage anzupassen.

Gemäß einem Verfahren zum Zuführen der Bauteile nach Anspruch 4 wird die Lage der Bauteile in der Abholposition mittels einer Messeinrichtung ermittelt und wird die Abholage der Bauteile durch Verändern der Halteposition des Antriebs korrigiert. Durch das Vermessen der bereitliegenden Bauteile bzw. der zugehörigen Gurttasche können Lageabweichungen in der Zuführeinrichtung und auch im Gurt selbst erfasst und durch das Nachführen der Halteposition kompensiert werden.

10 Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Figur 1 zeigt eine Seitenansicht eines Bestückkopfes und einer teilweise aufgebrochenen Zuführeinrichtung mit einem Bauteilegurt,

15 Figur 2 eine Draufsicht auf die Zuführeinrichtung nach Figur 1.

Nach den Figuren 1 und 2 ist ein bandartiger Gurt 1 mit seitlichen Transportlöchern 2 und Taschen 3 für darin eingelegte Bauteile 4 versehen und in eine scheibenartig flache Zuführeinrichtung 5 eingesetzt, die in einer definierten Lage im Verfahrbereich eines Bestückkopfes 6 einer Bestückvorrichtung fixiert ist. Die Zuführeinrichtung 5 weist ein schrittweise 20 antreibbares Antriebsrad 7 mit peripher abstehenden Transportstiften 8 auf, die in die Transportlöcher 2 des Gurtes 1 spielfrei eingreifen. Die Lagebeziehung zwischen den Taschen und den Transportlöchern ist durch einschlägige Normen festgelegt. Die zusätzlichen Toleranzen sind hier jedoch nahezu 25 so groß, wie die Seitenabmessungen der kleinsten Bauteile.

Der Bestückkopf weist auf seiner dem Gurt zugewandten Unterseite einen Sauggreifer 9 und eine Abtastoptik 10 in Form einer CCT-Kamera auf, deren Objektiv von einer Beleuchtung 11 30 umgeben ist, die das Sichtfeld der Abtastoptik 10 ausleuchtet. Die Beleuchtung 11 kann z. B. aus einer Vielzahl von Leuchtdioden unterschiedlicher Wellenlängen und unterschied-

licher Orientierung bestehen. In Anpassung an die verschiedenen Gurttypen ist es möglich, eine günstige Auswahl der Dioden so anzusteuern, dass die Strukturmerkmale des Gurtes bzw. der Bauteile kontrastreich hervortreten und sicher erkannt werden können.

Die Abtastoptik 10 ist auf eine Abholstelle 12 der Bauteile in Zuführeinrichtung 5 gerichtet. Sie ist in der Lage, Strukturmerkmale 14, z. B. die Ränder einer leeren Tasche zu erkennen. Sie ist mit einer Bildauswerteeinheit 13 verbunden, die anhand dieser Daten die Mittellage der Tasche berechnet. Über einen längeren Abschnitt des Gurtes wird sich die Lage der Tasche 3 in Bezug auf das Transportloch wenig verändern. Das heißt, dass die gemessenen Werte über eine längere Folge von Taschen für die Abholkorrektur verwendet werden können. Sollte sich die Zahl der Abhohlfehler erhöhen, so kann der Messvorgang erneut durchgeführt werden, um die geänderte Abhollage ermitteln zu können.

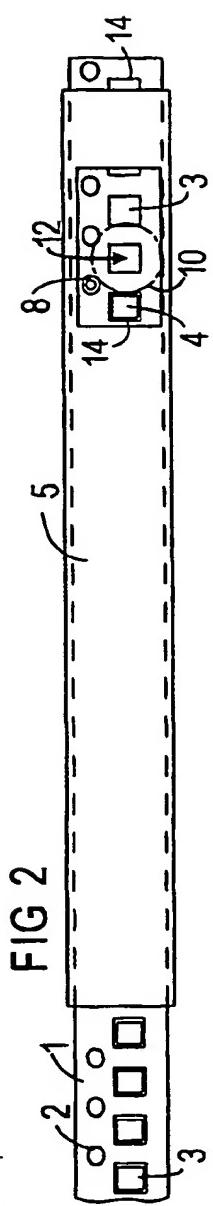
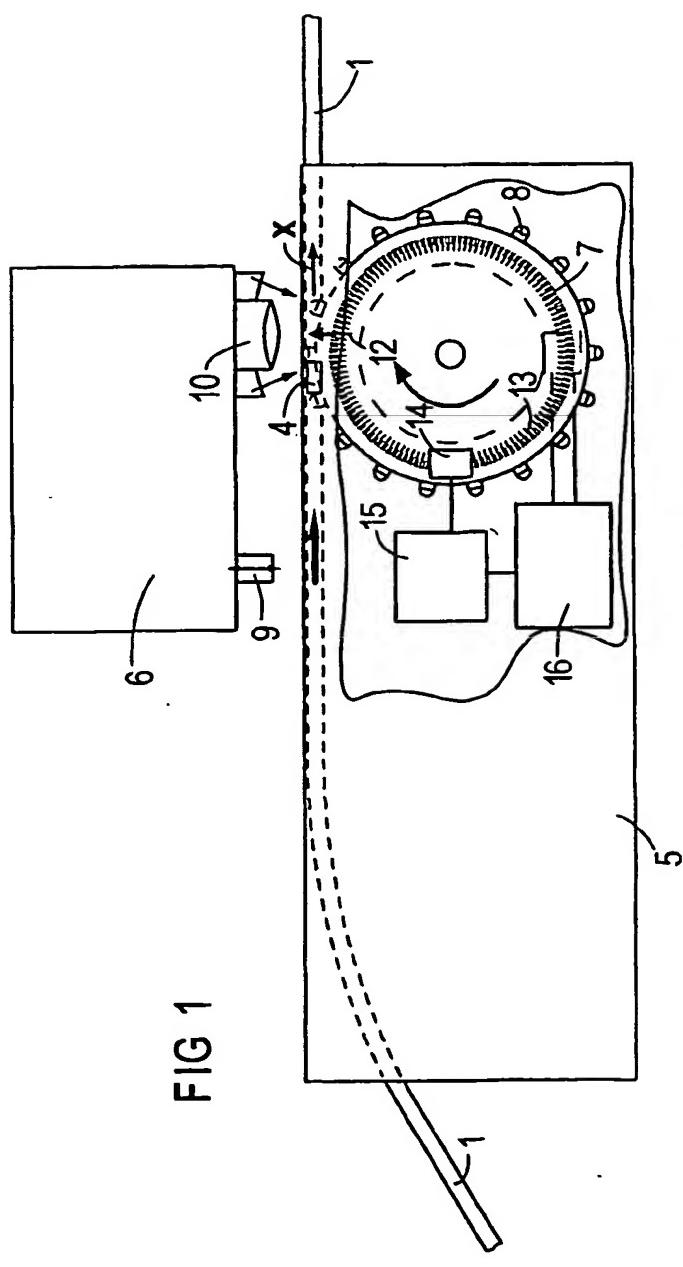
Das Antriebsrad ist auf seiner flachen Seite mit einer umlaufenden Winkelskala 13 in Form einer magnetisierten Folie versehen. Ein darauf gerichteter stationär angeordneter Lesekopf 14 ist in der Lage, die Winkelstellung des Antriebsrades zu detektieren und einer Steuereinrichtung 15 zu übermitteln. Diese steuert im darauffolgenden Antriebsschritt einen Antriebsmotor 16 derart, dass die Vorschublänge um den ermittelten Korrekturbetrag verändert wird. In den nachfolgenden Vorschubschritten kann dann ein gleichbleibender Teilungsabstand eingehalten werden.

**Patentansprüche**

1. Einrichtung zum Zuführen von gegurteten elektrischen Bauteilen (4) in einer Zuführeinrichtung (5) mit einem Antrieb zum schrittweisen Vorschieben eines die Bauteile (4) aufnehmenden Gurtes (1),  
wobei die Bauteile (4) in Taschen des Gurtes (1) aufgenommen und in eine definierte Abhollage transportierbar sind,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Antrieb mit einer Steuereinrichtung zum feinstufigen Verändern der Vorschublänge versehen ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Antrieb ein mit dem Gurt (1) koppelbares Antriebsrad (7) aufweist, das mit einer Winkelskala (13) versehen ist und dass die Zuführeinrichtung einen entsprechenden Lesekopf (14) aufweist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine Vielzahl der Zuführeinrichtungen (5) auf einem Träger senkrecht zur Vorschubrichtung aneinander gereiht angebracht sind und dass die Abholstellen (12) der einzelnen Zuführeinrichtungen (5) auf eine gerade Linie ausrichtbar sind.
4. Verfahren zum Zuführen von gegurteten elektrischen Bauteilen (4) mittels einer Zuführeinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, in einer Vorrichtung zum Bestücken von Substraten mit den Bauteilen (4),
  - wobei ein die elektrischen Bauteile (4) aufnehmender Gurt (1) mittels eines Antriebs der Zuführeinrichtung (5) schrittweise vorgeschoben wird,
  - wobei den Abholstellen (12) der Bauteile (4) zugeordneten Strukturmerkmale mittels einer Messeinrichtung (z. B. 10) der Bestückvorrichtung optisch abgetastet werden,  
dadurch gekennzeichnet,

- dass die Messeinrichtung unmittelbar auf die Taschen des Gurtes (1) gerichtet wird und die genaue Abhollage der Bauteile (4) ermittelt und
  - dass die Abhollage der Bauteile (4) durch Verändern der Halteposition des Antriebs korrigiert wird.
- 5

1/1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/00994

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H05K13/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 032 845 A (SIMPSON PATRICK LEIGH ET AL) 7 March 2000 (2000-03-07) the whole document	1,2
A	EP 0 345 061 A (UNIVERSAL INSTRUMENTS CORP) 6 December 1989 (1989-12-06) column 4, line 4 - line 44; figure 6	4
A	EP 0 589 275 A (SIEMENS AG) 30 March 1994 (1994-03-30) cited in the application figures	1

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search:

23 August 2002

Date of mailing of the International search report

30/08/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2-  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax. (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rieutort, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/00994

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 6032845	A	07-03-2000	NONE		
EP 0345061	A	06-12-1989	US	4887778 A	19-12-1989
			EP	0345061 A1	06-12-1989
			JP	2105500 A	18-04-1990
EP 0589275	A	30-03-1994	AT	123374 T	15-06-1995
			DE	59300235 D1	06-07-1995
			EP	0589275 A1	30-03-1994

## INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00994

A. KLASSEFIZIERTUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H05K13/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H05K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung; soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 032 845 A (SIMPSON PATRICK LEIGH ET AL) 7. März 2000 (2000-03-07) das ganze Dokument	1,2
A	EP 0 345 061 A (UNIVERSAL INSTRUMENTS CORP) 6. Dezember 1989 (1989-12-06) Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 44; Abbildung 6	4
A	EP 0 589 275 A (SIEMENS AG) 30. März 1994 (1994-03-30) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen	1
		1

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweckmäßig erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- \*'Z' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

23. August 2002

30/08/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentamt 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rieutort, A

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00994

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied( r) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6032845	A	07-03-2000	KEINE			
EP 0345061	A	06-12-1989	US EP JP	4887778 A 0345061 A1 2105500 A	19-12-1989 06-12-1989 18-04-1990	
EP 0589275	A	30-03-1994	AT DE EP	123374 T 59300235 D1 0589275 A1	15-06-1995 06-07-1995 30-03-1994	